

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-78980

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)3月12日

G 06 K 9/00  
A 61 B 5/117  
G 06 F 15/64

G 8945-5L  
8932-4C A 61 B 5/10 3 2 0 A  
審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑮ 発明の名称 凹凸形状検出装置

⑯ 特 願 平2-193736

⑰ 出 願 平2(1990)7月20日

⑱ 発 明 者 新 崎 卓 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑱ 発 明 者 井 垣 誠 吾 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地 富士通株式会社  
内

⑲ 出 願 人 富士通株式会社 神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

⑳ 代 理 人 弁理士 井 桁 貞一

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

凹凸形状検出装置

## 2. 特許請求の範囲

(1) 透明導光体(20)の一面に凹凸物体(10)を接触させ、その接触面を照明した結果発生する散乱光を該透明導光体内で少なくとも1回全反射させ、この全反射した散乱光(11)を結像して前記凹凸物体の凹凸パターン像を得る凹凸形状検出装置において、

全反射した該散乱光(11)を該透明導光体(20)の外側に出射させ、且つ結像させる球面または非球面結像ミラー(8)を該透明導光体(20)の一部に形成するとともに、該結像ミラー(8)による像の形成位置に画像センサ(4)を配置してなることを特徴とする凹凸形状検出装置。

(2) 前記透明導光体の光線の出射面に開口絞りを形成してなることを特徴とする請求項(1)記載の凹凸形状検出装置。

(3) 各散乱光の結像面までの光路長の差が減少するように該結像ミラーを形成してなることを特徴とする請求項(1)記載の凹凸形状検出装置。

(4) 該接触面の中心から発する散乱光のうち、該ミラーの中心から発する散乱光を光軸とし、この光軸と該画像センサの受光面の法線との成す角度を像面湾曲による焦点ずれを減少させる所定角度に設定することを特徴とする請求項(1)記載の凹凸形状検出装置。

## 3. 発明の詳細な説明

## 〔 概 要 〕

本発明は指紋等の凹凸パターン像を検出する凹凸形状検出装置に関し、

組立誤差が少なく、耐久性が改善された光学系を提供することを目的とし、

透明導光体の一面に凹凸物体を接触させ、その接触面を照明した結果発生する散乱光を該透明導光体内で少なくとも1回全反射させ、この全反射した散乱光を結像して前記凹凸物体の凹凸パター

ン像を得る凹凸形状検出装置において、全反射した該散乱光を該透明導光体の外部に出射させ、且つ結像させる球面または非球面結像ミラーを該透明導光体の一部に形成するとともに、該結像ミラーによる像の形成位置に画像センサを配置してなるように構成する。

〔産業上の利用分野〕

本発明は、指紋等の凹凸パターン像を検出する凹凸形状検出装置の改良に関する。

個人の識別法として指紋の照合を行うシステムがある。このシステムでは指紋を画像として取り扱うのが通常で、指紋の凹凸パターン像を検出し画像データに変換する入力装置（凹凸形状検出装置、以下指紋像入力装置）が必要となる。

このため、指に光を照射し、指紋より発生する散乱光のうち、凹部から発生する散乱光を除去し、凸部から発生する散乱光を結像させる光学系が用いられているが、製作容易で、且つ組立誤差の少ないことが求められている。

示破線のごとく透明導光体2の下方に透過し、透明導光体2中を全反射しながら伝播する成分は存在しない。

一方、凸部Pからの反射・散乱光は、指1から直接透明導光体2中に球面波として入射し、その一部は透明導光体2中での全反射条件を満足して透明導光体2中を全反射を繰り返して伝播してゆく。

そして、この全反射成分は平面ミラー6で反射して右側端面（出射面）より出射し、レンズ3により画像センサ4上に結像されて画像データに変換される。

なお、凸部からの反射・散乱光は球面波であるため、単一の球面レンズを用いて収差の少ない結像をさせる場合には、第5図に示すように、レンズ3の曲率中心に配置された開口絞り7が必要になる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記説明した指紋像入力装置の光学系を製作す

〔従来の技術〕

第4図は従来例（その1）の指紋像入力装置断面図、第5図は従来例（その2）の指紋像入力装置断面図である。なお、第4図には指の各点から発した散乱光の結像状態を、第5図には指の一点から発した光束の結像状態をそれぞれ示している。

第4図は、指紋の凸部（隆線）を検出し画像データに変換する指紋像入力装置例を示している。

図中、透明導光体2は、例えばガラス板を加工したもので、図示左側端面にはアルミ蒸着等により平面ミラー6が形成され、平面ミラー6に対応する右側端面にはレンズ3が接着されている。そしてレンズ3による結像位置には画像センサ4が、透明導光体2の下方には光源5がそれぞれ配置されている。

このような指紋像入力装置において、透明導光体2の上面（接触面）に指1を押し当てると、指1の凸部Pは接触するが凹部Qは接触しない。このため、指の凹部Qからの反射・散乱光は、一度空气中を運って透明導光体2に入射するため、図

る場合、透明導光体2の端面に平面ミラー6および開口絞り7を蒸着または接着により形成し、レンズ3を接着している。

このように従来の光学系の製作工程は複雑でコスト高になるとともに、特にレンズの接着による組立誤差の発生、耐久性等の課題がある。

本発明は、上記課題に鑑み、組立誤差および耐久性を改善した凹凸形状検出装置を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

第1図1実施例の構成図から原理構成部分を抽出して説明する。

20は透明導光体、4は画像センサ、5は光源である。

8は透明導光体20の一面に形成された球面結像ミラー（または非球面結像ミラー、以下球面ミラーと称する）で、透明導光体20中で少なくとも1回全反射した凸部からの散乱光11を外に出射させるとともに、画像センサ4上に結像させる。

## 〔作用〕

(1) 透明導光体20の一面に凹凸物体10を接触させると、その接触面を照明した結果発生する凸部Pからの散乱光11は、透明導光体20の内部を全反射しながら伝播する。

この凸部Pから全反射した散乱光11を、球面ミラー8によって透明導光体20の外部に出射させ、画像センサ4上に結像させる。

これにより、凹凸物体10の凹凸パターン像が画像データに変換される。

このように、球面ミラー8を透明導光体20の一面に形成することにより、結像のためのレンズが不要となる。

なお、球面ミラー8は、透明導光体20の一面を球面に整形し、その球面にアルミ蒸着等を行うことによって形成されるため、光学系の一体成形が可能となり、組立て誤差の改善、耐久性の向上が達成される。

(2) 以上の構成において、出射面に開口絞りを設けると、結像の収差が改善される。

ここで、球面の曲率は、全反射した散乱光11が透明導光体20の外部で像を結ぶように決められ、またその曲率中心は光軸12（接触面Sの中心から発した散乱光のうち、球面ミラー8の中心から発する光線を光軸12とする）が接触面Sに対し平行となるように決められる。

このように形成した透明導光体20の接触面Sに指1（凹凸物体10）を押し当てて光源5により光を照射すると、光は指表面・内部で反射散乱される。

このうち指の凹部Qからの散乱光は、一度空気中を回り透明導光体20に入射するため、透明導光体20中で全反射し伝播する成分は存在しない。

ところが、凸部Pからの反射・散乱光は、指から直接透明導光体20中に球面波として入射し、その一部は透明導光体20中で全反射条件を満足する。

ここまでは第4図、第5図の従来例と同じであるが、凸部Pからの反射・散乱光の結像は以下のように行われる。

指紋の凸部Pにて散乱された光のうち、透明導

(3) また、各凸部から発する散乱光の結像面までの行路長差が最小となるように、例えば球面ミラー8の傾きを設定すると、所謂あおりの効果により、台形歪みが改善される。

(4) さらに、接触面の中心から発する散乱光のうち、球面ミラー8の中心から発する散乱光を光軸とし、この光軸と画像センサ4の受光面の法線とが所定角度をなすように設定すると、散乱光の球面ミラー8までの光路長差に基づく結像面の傾きが補正される。

## 〔実施例〕

本発明の実施例を図を用いて詳細に説明する。

## 〔第1の実施例〕

第1図は第1の実施例の構成図である。

透明導光体20は、例えば所定厚さのガラス板であって、一方の端面は球面に整形され、蒸着等により球面ミラー8が形成される。

また、画像センサ4は2次元のセンサであって、球面ミラー8の結像位置に配置される。

光体20内部で全反射条件を満たし透明導光体20中を伝播している散乱光11は、透明導光体端面に形成された球面ミラー8により反射され、一方の端面（出射面）9より空気中に取り出される。

球面ミラー8は、結像光学系（凹面鏡）も兼ねているため、空気中に取り出された散乱光11は焦点を結ぶ。

各凸部Pからの像の集合は、厳密には曲面（像面湾曲）を形成するが、平面で近似し、この近似平面に2次元の画像センサ4を置くことにより、凸部パターン像（指紋隆線パターン像）の画像データが得られる。

なお、各部から球面ミラー8までの光路長の差によって結像面に傾きが生じるが、画像センサ4の法線 $\alpha$ と光軸12とのなす角度を調整することにより補正することができる。

## 〔第2の実施例〕

第2図は第2の実施例の構成図である。

第2の実施例は、第1の実施例において、出射面9に開口絞り7を設けた例である。

即ち、接触面S(指1)の中心より発し、且つ球面ミラー8の中心から発する光(光軸12)が開口絞り7の中心で、且つ垂直に通るように、開口絞り7を接着、あるいは印刷により形成する。これにより、球面ミラー8による結像の収差を減少させることができる。

(第3の実施例)

第3図は第3の実施例の構成図である。

第3の実施例は各部散乱光の結像面までの行路長差に基づく台形歪みを補正するために、所謂おもり効果を持たせたものである。

このため、例えば球面ミラー8の傾きを、各凸部から発する散乱光の結像面までの光路長差が最小となるように設定する。この結果光軸12は接触面Sと平行な軸Rに対しある角度を持つ。このため、開口絞り7を設ける場合は、この光軸12が通るように出射面9の中心よりずらす。

なお、第2、第3の実施例についても、第1の実施例で述べたように、画像センサ4の法線nと光軸12との間である角度を持たせると、球面ミラ

ー8までの光路長差に基づく近似平面の傾きが補正できる。

以上のごとく、透明導光体20の一部に結像機能を備えた球面ミラーまたは非球面ミラー8を形成することにより、レンズを省くことができる。

このため、光学系の一体成形が可能となり、組立誤差ならびに耐久性が改善される。

(発明の効果)

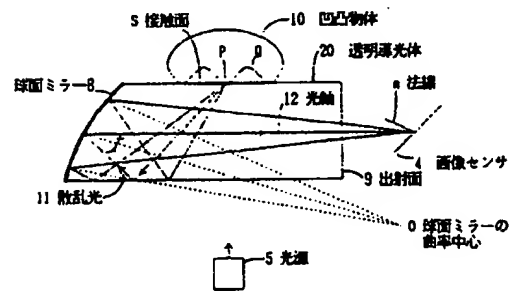
以上説明したように、本発明は透明導光体に形成するミラーに結像機能をもたせたもので、透明導光体の一体成形が可能になる。その結果、光学系の製作時に光学部品の接着の必要が無くなり、①製作工数の削減、②組み立て誤差の減少、③耐久性の向上を図ることが出来る等の効果がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は第1の実施例の構成図、第2図は第2の実施例の構成図、第3図は第3の実施例の構成図、第4図は従来例(その1)の指紋像入力装置

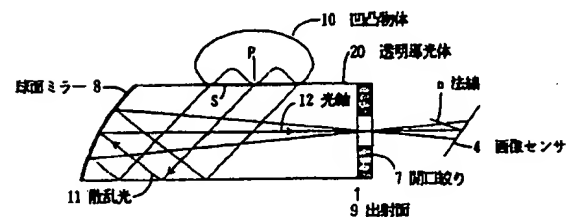
断面図、第5図は従来例(その2)の指紋像入力装置断面図である。

図中、1は指、2,20は透明導光体、3はレンズ、4は画像センサ、5は光源、6は平面ミラー、7は開口絞り、8は球面ミラー、非球面ミラー、10は凹凸物体、11は散乱光、12は光軸、Pは凸部、Qは凹部、Oは曲率中心、nは法線、Sは接触面である。



第1の実施例の構成図

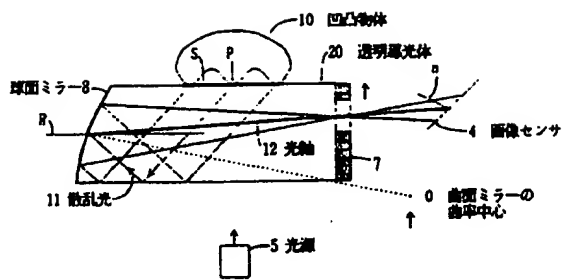
第1図



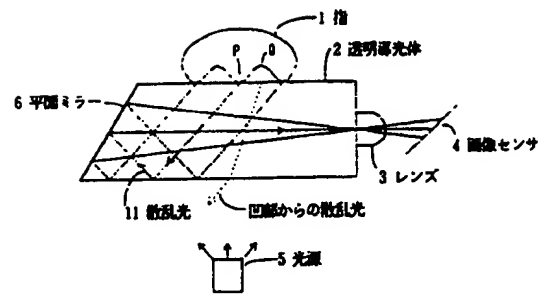
第2の実施例の構成図

第2図

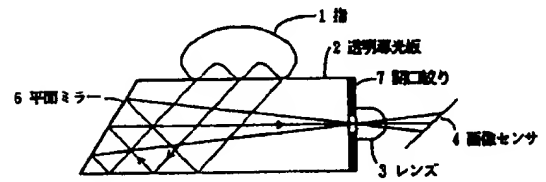
代理人 弁理士 井桁 貞一



第3の実施例の構成図  
第 3 図



従来例(その1)の指紋入力装置断面図  
第 4 図



従来例(その2)の指紋入力装置断面図  
第 5 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**